

TUGAS AKHIR

**PENGARUH *HEAT TREATMENT* TERHADAP SIFAT FISIS
DAN MEKANIS ALUMINIUM PADUAN DENGAN
KOMPOSISI Si 1,5%, 2,1% DAN 2,7% MENGGUNAKAN
CETAKAN PASIR DAN CETAKAN LOGAM**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Oleh :

ARIS DWI SUSANTO

NIM : D 200 020 011

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2007**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini telah disetujui oleh pembimbing dengan judul :” Pengaruh *Heat Treatment* Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Alumunium Paduan Dengan Komposisi Si 1,5%, 2,1% dan 2,7% Menggunakan Cetakan Pasir dan Cetakan Logam”, untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disetujui dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Ir. Ngafwan, MT.)

(Ir. Masyrukan, MT.)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul ” **Pengaruh *Heat Treatment* Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Alumunium Paduan Dengan Komposisi Si 1,5%, 2,1% dan 2,7% Menggunakan Cetakan Pasir dan Cetakan Logam**”, telah disetujui dan disahkan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Disusun Oleh :

Nama : Aris Dwi Susanto
NIM/NIRM : D 200 020 011/ 02.6.106.03030.50011

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

1. **Ir. Ngafwan, MT** (.....)

(Ketua Sidang)

2. **Ir. Masyrukan, MT** (.....)

(Sekretaris Sidang)

3. **Wijianto, ST. MEngSc** (.....)

(Anggota Sidang)

Mengesahkan,

. Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(**Ir. H. Sri Widodo, MT**)

(**Marwan Effendy , ST, MT)**

Motto

ALLAH MAHA BENAR.

Kesuksesan tidak akan bisa diraih jika kita tidak berusaha untuk meraihnya dan berdo'alah pada-Nya untuk meraih kesuksesan itu. Jangan pernah takut tatkala maju dosen, Sesungguhnya dosen adalah seseorang yang mampu mengantarkan kita pada kesuksesan.

Persembahan

Kupersembahkan hasil karyaku ini teruntuk Bapak dan Ibu yang sangat kusayangi dan kubanggakan, selalu menuntun dan mencurahkan do'a serta kasih sayang, mengajari arti hidup sehingga aku dapat menghargai setiap waktu dan kesempatan.

KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji syukur Alhamdulillah rabbil'alamin penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam penulis haturkan pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh *Heat Treatment* Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Alumunium Paduan Dengan Komposisi Si 1,5%, 2,1% dan 2,7% Menggunakan Cetakan Pasir dan Cetakan Logam” ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 pada Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis yakin bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan tugas ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr.Bambang Setiaji selaku Rektor Universitas Mummadiyah Surakarta
2. Ir. Sri Widodo, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik UMS .
3. Marwan Effendy, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin UMS.
4. Ir. Ngafwan, MT., selaku Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, serta kesabaran selama pengerjaan Tugas akhir ini.
5. Ir. Masyrukan, MT., selaku Pembimbing pendamping dan Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, serta kesabaran selama pengerjaan Tugas akhir ini.

6. Segenap Dosen dan *Civitas Academica* Universitas Muhammaiyyah Surakarta yang telah Banyak memberikan bantuan dan transfer informasinya kepada penulis, semoga menjadi amalan yang barokah.
7. Kepada Orang Tua yang tercinta serta kakakku dan adikku yang selalu mendo'akan demi kesuksesan dan keberhasilanku.
8. Temen-Temen yang telah mamberikan pengertian dan bantuannya dalam penyelesaian tugas Akhir ini.
9. Semua teman-teman dalam kost Putra Batik..

Besar harapan penulis semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis serta pembaca dan bagi yang memerlukannya. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk dapat dijadikan pedoman bagi penulis kelak dikemudian hari.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, 2007

Aris Dwi Susanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. latar Belakang Penelitian	1
1.2. Batasan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Metode Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6

BAB II	LANDASAN TEORI	8
2.1.	Tinjauan Pustaka	8
2.2.	Dasar teori	9
2.2.1.	Sifat dan Karakteristik Alumunium	9
2.2.2.	Manfat Alumunium	10
2.3.	Klasifikasai Padauan Alumunium	11
2.3.1.	Paduan Al-Si	13
2.3.2.	Paduan Al-Cu	14
2.3.3.	Paduan Al-Zn	15
2.3. 4.	Paduan Al-Mg	16
2.3.5.	Paduan Al-Si-Mg	17
2.3.6.	Paduan Al-Mg-Zn	18
2.3.7.	Paduan Al-Si-Cu	19
2.3.7.	Paduan Al-Mn	20
2.4.	Pengaruh Unsur- Unsur Paduan	21
2.5.	Pembuatan Alumunium	23
2.6.	Proses Pengecora Alumunium	26
2.6.1.	Macam- Macam Cetakan	28
2.6.2.	Pencairan Logam	30
2.6.3.	Penuangan	30
2.6.4.	Pembongkaran dan Pembersihan Coran	30
2.6.5.	Pemeriksaan dan Pembersihan Hasil Coran	31
2.7.	Perlakuan Panas Paduan Alumunium	32

BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1. Diagram Alir Penelitian	38
3.2. Persiapan Bahan Dan Proses Pengecoran	39
3.2.1. Persiapan Bahan	39
3.2.2. Alat Peleburan	39
3.2.3. Pembuatan Cetakan	39
3.2.4. Proses Pengecoran	41
3.3. Pengujian Bahan	42
3.3.1. Pengujian Komposisi kimia	43
3.3.2. Pengujian Kekerasan	45
3.3.3. Pengujian Struktur Mikro	47
3.3.4. Proses <i>Heat Treatment</i>	48
3.3.4.1. <i>Solution Treatment</i>	49
3.3.4.2. <i>Quenching</i>	49
3.3.4.3. <i>Agang</i>	49
BAB IV HASIL PENGUJIAN	50
4.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia	50
4.2. Hasil Pengujian kekerasan	51
4.3. Hasil Pengujian Struktur Mikro	52

BAB V	PEMBAHASAN	.....	56
	5.1. Komposisi Kimia	.....	56
	5.2. Kekerasan	.....	57
	5.3. Struktur Mikro	.....	59

BAB V	PENUTUP DAN SARAN	.....	61
	5.1. kesimpulan	.....	61
	5.2. Saran	.....	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Fasa Al-Si	13
Gambar 2.2. Diagram Fasa Al-Cu	14
Gambar 2.3. Diagram Fasa Al-Zn	15
Gambar 2.4. Diagram Fasa Al-Mg	16
Gambar 2.5. Struktur Mikro Paduan Al-Mg	16
Gambar 2.6. Diagram Fasa (Al-Si-Mg)	17
Gambar 2.7. Struktur Mikro Paduan Al-Si-Mg	18
Gambar 2.8. Diagram Fasa (Al-Mg-Zn)	19
Gambar 2.9. Struktur Mikro Paduan Al-Mg-Zn	19
Gambar 2.10. Struktur Mikro Paduan Al-Si-Cu	20
Gambar 2.11. Diagram Fasa Al-Mn	21
Gambar 2.12. Pengolahan Alumunium	25
Gambar 2.13. Diagram Perlakuan Panas Pada proses <i>Aging</i>	37
Gambar 3.1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	38
Gambar 3.2. Spesiemen Hasil Pengecoran	42
Gambar 3.3. Alat Uji Komposisi Kimia	44
Gambar 3.4. Spesiemen Uji Komposisi Kimia	45
Gambar 3.5. Spesiemen Uji Kekerasan	45
Gambar 3.6. Alat Uji Kekerasan	46
Gambar 3.7. Alat Uji Struktur Mikro	47
Gambar 3.8. Diagram Proses Perlakuan Panas	48

Gambar 3.9.	Dapur Panas (<i>Furnice</i>)	48
Gambar 4.1.	Struktur Mikro Dengan Kadar Si 1,5% Untuk Cetakan Logam	
	Proses <i>HeatTreatment</i>	53
Gambar 4.2.	Struktur Mikro Dengan Kadar Si 2,1% Untuk Cetakan Logam	
	Proses <i>Heat Treatment</i>	53
Gambar 4.3.	Struktur Mikro Dengan Kadar Si 2,7% Untuk Cetakan Logam	
	Proses <i>Heat Treatment</i>	54
Gambar 4.4.	Struktur Mikro Dengan Kadar Si 1,5% Untuk Cetakan Pasir	
	Proses <i>HeatTreatment</i>	54
Gambar 4.5.	Struktur Mikro Dengan Kadar Si 2,1% Untuk Cetakan Pasir	
	Proses <i>Heat Treatment</i>	55
Gambar 4.6.	Struktur Mikro Dengan Kadar Si 2,7% Untuk Cetakan Pasir	
	Proses <i>Heat Treatment</i>	55
Gambar 5.1.	Histogram Harga Kekerasan	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kode Paduan Alumunium	12
Tabel 2.2.	Konduktivitas Termal	26
Tabel 4.1.	Data Hasil Uji Komposisi Kimia Cetakan Pasir	50
Tabel 4.2.	Data Hasil Uji Komposisi Kimia Cetakan Logam	50
Tabel 4.3.	Harga Kekerasan Proses <i>Heat Treatment</i> Untuk Cetakan Pasir	51
Tabel 4.4.	Harga Kekerasan Proses <i>Heat Treatment</i> Untuk Cetakan Logam.	52

ABSTRAKSI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh heat treatment terhadap sifat fisis dan mekanis Aluminium paduan yang dicetak dengan menggunakan cetakan pasir dan cetakan logam.

Sifat fisis dan mekanis yang akan diamati adalah komposisi kimia, kekerasan dan struktur mikro. Heat treatment yang akan dilakukan adalah solution treatment pada temperatur 450°C dengan waktu tahan 1 jam, kemudian diquench dengan air dan di aging pada temperatur 150°C . Standart yang digunakan dalam pengujian adalah standart ASTM E.92. untuk uji kekerasan. ASTM E.3. untuk uji struktur mikro.

Dari pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut: Pada cetakan pasir, nilai kekerasan spesiment sesudah proses heat treatment pada komposisi 1,5%, 2,1%, dan 2,7% adalah $55,80\text{ kg/mm}^2$, $54,63\text{ kg/mm}^2$, dan $50,57\text{ kg/mm}^2$. Untuk struktur mikro terdiri dari fase Al, CuAl_2 dan Al Si. Sedangkan pada cetakan logam sesudah proses heat treatment pada komposisi 1,5%, 2,1%, dan 2,7% adalah $51,30\text{ kg/mm}^2$, $48,58\text{ kg/mm}^2$ dan $55,13\text{ kg/mm}^2$. Untuk struktur mikro terdiri dari fase Al, CuAl_2 dan AlSi.

Kata Kunci : *Solution Treatment, Quenching, Aging, AlSi, CuAl_2 .*